

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2003 (31.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/001362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01L 19/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002042

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2003 (18.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 27 989.6 22. Juni 2002 (22.06.2002) DE
103 15 405.1 4. April 2003 (04.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

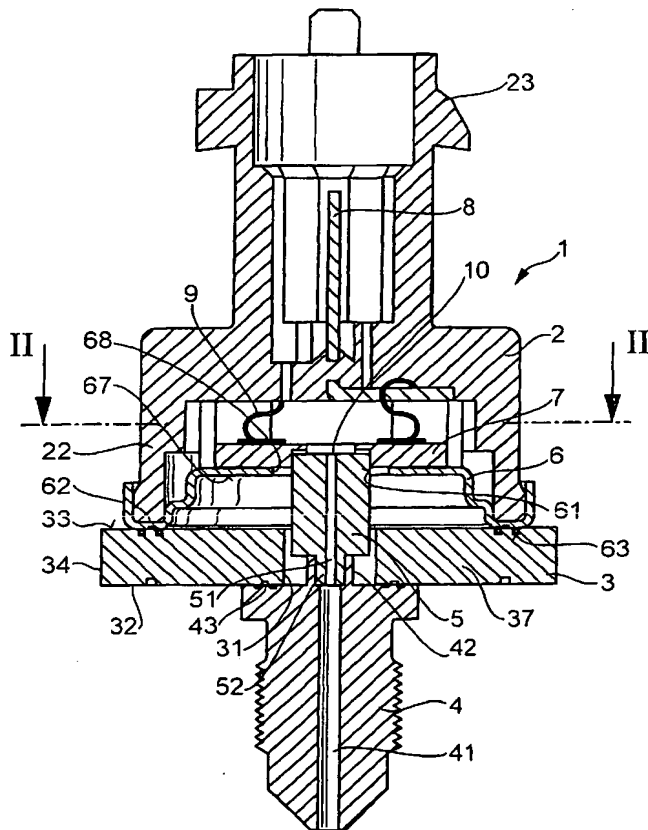
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAST, Martin
[DE/DE]; Keimenaeckerstr. 52, 70839 Gerlingen (DE).
ROGGE, Berthold [DE/DE]; Herweghstr. 15, 70197
Stuttgart (DE). HABIBI, Masoud [IR/DE]; Stiegel
Str. 46/2, 71701 Schwieberdingen (DE). KAISER,
Ralf [DE/DE]; Fontaneweg 12, 71549 Unterbruenden
(DE). MOELKNER, Thomas [DE/DE]; Veilchenweg
8, 70563 Stuttgart (DE). GEBERS, Joerg [DE/DE];
Mathilde-Planck-Str. 6, 71282 Hemmingen (DE).
KASCHUBE, Carsten [DE/DE]; Sigmaringer Str. 52,
72622 Nuertingen (DE). BAUMANN, Lothar [DE/DE];
Max-Planck-Str. 20, 73249 Wernau (DE). DIDRA,
Hans-Peter [DE/DE]; Sandackesrstr. 20, 72127 Kuster-
dingen-Jettenburg (DE). FREHOFF, Roger [DE/DE];

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-PRESSURE SENSOR HOUSING WHICH IS SIMPLIFIED BY MEANS OF A CONNECTION ELEMENT
(ALSO EMC)

(54) Bezeichnung: EINFACHES HOCHDRUCK-SENSOR-GEHÄUSE DURCH VERBINDUNGSTEIL (AUCH EMV)



(57) Abstract: The invention relates to a device for pressure measurement, especially for high-pressure measurement, comprising a pressure sensor (10) which is arranged in a sensor housing. Said sensor housing comprises a first sensor housing element (3) provided with a pressure connection (4) and a second sensor housing element (2) provided with an electrical connection. In order to reduce production costs, the inventive device comprises a connection element (6) which can be embodied as a simple press-bent element or a thin-walled tubular element. Said connection element can also form an electromagnetic compatibility region.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Druckmessung, insbesondere zur Hochdruckmessung, mit einem in einem Sensorgehäuse angeordneten Druckaufnehmer (10), wobei das Sensorgehäuse ein mit einem Druckanschlussstutzen (4) versehenes erstes Sensorgehäuseteil (3) und ein mit einem elektrischen Anschluss versehenes zweites Sensorgehäuseteil (2) aufweist. Um den Fertigungsaufwand zu verringern, ist ein Verbindungsteil (6) vorgesehen. Einfaches Stanzbiegeteil oder dünnwandiges Rohrteil. Dies kann auch als EM V-Raum genutzt werden.



Bergheimerweg 25, 70839 Gerlingen (DE). **FISSLER, Markus** [DE/DE]; Asperger Weg 8, 71732 Tamm (DE).

(74) **Anwalt: ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (US).

(81) **Bestimmungsstaaten (national)**: JP, KR, RU, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

EINFACHES HOCHDRUCK-SENSOR-GEHÄUSE DURCH VERBINDUNGSTEIL (AUCH EMV)Vorrichtung zur Druckmessung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druckmessung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung zur Druckmessung, die beispielsweise aus der DE 100 14 992 A1 bekannt ist, weist ein erstes Sensorgehäuseteil auf, dessen Umfangswand als Sechskant ausgebildet ist, und ein mit einem elektrischen Anschluss versehenes zweites Sensorgehäuseteil, das direkt an dem ersten Sensorgehäuseteil befestigt ist. Hierzu ist in das erste Sensorgehäuseteil eine Nut eingefräst, in welche die Stirnseite einer umlaufenden Gehäusewand des zweiten Sensorgehäuseteils eingreift. Zur Befestigung des ersten Sensorgehäuseteils an dem zweiten Sensorgehäuseteil ist das erste Sensorgehäuseteil im Bereich der Nut über die umlaufende Wand des zweiten Sensorgehäuseteils gebördelt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Druckmessung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 ist gegenüber dem bekannten Stand der Technik preiswerter und einfacher herstellbar. Vorteilhaft kann das erste Sensorgehäuseteil als plattenförmiges Basisteil in sehr einfacher Weise gefertigt werden, ohne dass eine Nut oder Bördelkante an dem ersten

Sensorgehäuseteil vorgesehen werden muss. Zur Verbindung des ersten Sensorgehäuseteils und des zweiten Sensorgehäuseteils ist ein zwischen den beiden Sensorgehäuseteilen angeordnetes zusätzliches Verbindungsteil vorgesehen, dass preisgünstig beispielsweise aus einem Metallblech oder dünnwandigen Metallrohr hergestellt werden kann. Durch das Verbindungsteil wird der Fertigungsaufwand zur Herstellung des ersten Sensorgehäuseteils stark reduziert. Da in das erste Sensorgehäuseteil keine Nut eingebracht wird und keine Bördelkante daran angeordnet ist, kann dieses dünner ausgebildet werden, wodurch Materialkosten eingespart werden. Insbesondere kann das erste Sensorgehäuseteil als einfaches Stanzteil gefertigt werden.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen der Erfindung werden durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale ermöglicht.

Besonders preiswert kann das Verbindungsteil als einfaches Stanzbiegeteil oder aus einem dünnwandigen Rohr gefertigt werden.

Zur Befestigung des ersten Sensorgehäuseteils an dem zweiten Sensorgehäuseteil ist vorgesehen, dass ein umlaufender, vorzugsweise kreisringförmiger Abschnitt des Verbindungsteils mit einer Fläche des ersten Sensorgehäuseteils verschweißt wird.

Das Verbindungsteil kann in einem Ausführungsbeispiel mittels einer Bördelung an dem zweiten Sensorgehäuseteil festgelegt werden. Zusätzlich ist am Verbindungsteil eine umlaufende Nut ausgebildet, in welche die Stirnseite einer umlaufenden Gehäusewand des zweiten Sensorgehäuseteils eingreift.

Falls das zweite Sensorgehäuseteil aus Kunststoff gefertigt ist, kann das Verbindungsteil auch mit einem Abschnitt in

den Kunststoff des zweiten Sensorgehäuseteils eingebettet sein und mit einem zur Verbindung mit dem ersten Sensorgehäuseteil vorgesehenen weiteren Abschnitt davon abstehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das zweite Sensorgehäuseteil beispielsweise als preiswertes Spritzgussteil gefertigt werden, wobei das Verbindungsteil als Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug eingesetzt wird.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Drucksensorgehäuse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1 entlang der Linie II-II,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Drucksensorgehäuse nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 und Fig. 5 Querschnitte durch ein Drucksensorgehäuse für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Drucksensorgehäuse nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Ein Halbleiter-Druckaufnehmer 10 ist auf ein sockelförmiges Trägerteil 5 aufgelötet. Der Druckaufnehmer 10 ist vorzugsweise als Siliziumchip ausgebildet und mit Sensorelementen und einer Sensormembran versehen. Zusätzlich zu den Sensorelementen kann noch eine nicht dargestellte Auswerteschaltung auf dem Druckaufnehmer 10 angeordnet sein. Um thermische Spannungen zwischen Halbleiter-Druckaufnehmer 10 und Trägerteil 5 zu reduzieren, ist das Trägerteil 5 aus einem an den Ausdehnungskoeffizienten von Silizium angepassten Material und vorzugsweise aus einer Eisen-Nickel-Legierung (Invar®) oder Eisen-Nickel-Kobalt-Legierung (Kovar®) hergestellt. Wie zu erkennen

ist, steht der Druckaufnehmer 10 mit einem in dem Trägerteil 5 angeordneten ersten Druckkanalabschnitt 51 in Verbindung, so dass die Sensormembran über den ersten Druckkanalabschnitt 51 mit Druck beaufschlagbar ist.

Wie weiter in Fig. 1 zu erkennen ist, wird das sockelartige Trägerteil 5 mit seiner von dem Druckaufnehmer 10 abgewandten Seite mit einem metallischen Anschlussstutzen 4 aus beispielsweise Edelstahl z.B. durch Laserschweißen verbunden. Der Anschlussstutzen 4 ist als Schraubanschluss ausgebildet und wird als separates Bauteil auf die Außenseite 32 eines metallischen ersten Sensorgehäuseteils 3 aufgeschweißt, wobei der Anschlussstutzen 4 eine zentrale Durchgangsöffnung 31 in dem ersten Sensorgehäuseteil 3 überdeckt. Mit dem Anschlussstutzen 4 ist die Vorrichtung in einer mit einem Gegengewinde versehenen Einbauöffnung festlegbar. Das etwas zylinderförmig ausgebildete Trägerteil 5 weist einen kleineren Durchmesser als die Durchgangsöffnung 31 auf. An einer von dem Halbleiter-Druckaufnehmer 10 abgewandten Seite des Trägerteils 5 ist ein Stutzen 52 ausgebildet, in dem der erste Druckkanalabschnitt 51 zentrisch eingelassen ist. Der Anschlussstutzen 4 weist an seiner der Durchgangsöffnung 31 zugewandten Seite einen umlaufenden Kragen 42 auf, der an dieser Seite um einen in dem Anschlussstutzen 4 angeordneten zweiten Druckkanalabschnitt 41 umlaufend angeordnet ist. Das Trägerteil 5 wird mit dem Stutzen 52 in den Kragen 42 eingeschoben und mit diesem verschweißt. Anschließend kann das Trägerteil 5 durch die Durchgangsöffnung 31 des ersten Sensorgehäuseteils 3 geschoben werden und der Anschlussstutzen mit der Außenseite 32 des ersten Sensorgehäuseteils 3 verschweißt werden. Im Betrieb erfolgt die Druckzuführung vom zweiten Druckkanalabschnitt 41 in den ersten Druckkanalabschnitt 51 und von dort zur Unterseite des Halbleiter-Druckaufnehmers 10.

Das erste Sensorgehäuseteil 3 ist als ein plattenförmiges Basisteil 37 mit einer ersten Fläche 33, einer dazu paralle-

len, dem Außenraum zugewandten zweiten Fläche 32 und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand 34 ausgestaltet. Der Anschlussstutzen 4 steht von der zweiten Fläche 32 des Basisteils 37 nach außen ab. Ein in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 als Stanzbiegeteil 6 ausgebildetes Verbindungsteil ist mit einem vorzugsweise kreisringförmigen Abschnitt 63 auf die von der Außenfläche 32 abgewandte Fläche 33 des ersten Sensorgehäuseteils 3 aufgelegt und im Bereich des kreisringförmigen Abschnitts 63 mit dem ersten Sensorgehäuseteil 3 verschweißt. Ein sich radial nach innen erstreckender Abschnitt des Verbindungsteils 6 bildet ein Podest 67 zur Auflage einer Leiterplatte 7, welche mit dem Druckaufnehmer 10 über nicht dargestellte Bonddrähte elektrisch leitend verbunden ist. Die mit den Leiterbahnen 72 und elektronischen Bauelementen versehene Oberseite der auf das Stanzbiegeteil aufgesetzten Leiterplatte ist in etwa in einer Ebene mit der Oberseite des Druckaufnehmers 10 angeordnet. Das Trägerteil 5, auf dem der Druckaufnehmer 10 angeordnet ist, durchgreift eine Öffnung 71 in der Leiterplatte und eine zentrische Öffnung 68 in dem Verbindungsteil 6, wie am besten in Fig. 2 zu erkennen ist. Das Verbindungsteil 6 kann aber auch ohne das Podest 67 mit einer im Durchmesser vergrößerten Öffnung 68 ausgebildet werden. In diesem Fall kann die Leiterplatte 7 beispielsweise unter Zwischenlage eines Distanzstücks auf die Innenfläche 33 des Sensorgehäuseteils 3 aufgesetzt werden.

Anschlussflächen 73 der Leiterplatten 7 sind über Kontaktelemente 9 mit elektrischen Anschlusselementen 8 verbunden, die in dem aus Kunststoff gebildeten zweiten Sensorgehäuseteil 2 angeordnet sind, welches auf das Stanzbiegeteil 6 aufgesetzt wird. Das zweite Sensorgehäuseteil 2 kann aber auch aus einem anderen Material, beispielsweise aus Metall gebildet werden. Die Anschlusselemente 8 sind dann von dem zweiten Sensorgehäuseteil 2 zu isolieren. Die Anschlussele-

mente 8 sind von dem elektrischen Anschluss 23 ins Innere des Sensorgehäuses 1 geführt.

Das als Stanzbiegeteil gefertigte Verbindungsteil 6 weist eine nutförmige Kontur 62 auf, in welche eine zylinderförmige Wand 22 des zweiten Sensorgehäuseteils 2 eingesetzt ist. Über eine Dichtklebung in der Kontur 62 wird das zweite Sensorgehäuseteil 2 gegen das Verbindungsteil 6 abgedichtet. Durch Bördelung des äußeren Randes des Verbindungsteils 6 um den umlaufenden Endabschnitt der Wand 22 wird das Verbindungsteil 6 an dem zweiten Sensorgehäuseteil 2 befestigt.

Ein zweites Ausführungsbeispiel ist in Fig. 3 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Druckaufnehmer 10 in einem Modulgehäuse 20 angeordnet, das auf eine Leiterplatte 7 aufgesetzt ist. Elektrische Kontaktelemente des Moduls sind mit Leiterbahnen der Leiterplatte 7 elektrisch verbunden, während ein Druckstutzen 52 des Moduls 20 durch eine Öffnung der Leiterplatte hindurchgeführt und in einen Kragen 42 des Anschlussstutzens 4 des Sensorgehäuses 1 eingesetzt ist und wie bei dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 damit verschleißt ist. Der Anschlussstutzen 4 ist wieder an einem ersten Sensorgehäuseteil 3 angeordnet, welches als plattenförmiges Bauteil 37 mit einer ersten Fläche 33, einer dazu parallelen, dem Außenraum zugewandten zweiten Fläche 32 und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand 34 ausgestaltet ist. Das zweite Sensorgehäuseteil 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Spritzgussteil aus Kunststoff gefertigt. Das Verbindungsteil wird durch eine rohrförmige Metallhülse 64 gebildet, die als Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug eingelegt wird. Das Verbindungsteil 6 ist mit einem Abschnitt 65 in einer Nut 22 des zweiten Sensorgehäuseteils 2 festgelegt und steht mit einem weiteren Abschnitt 69 davon ab. Eine Dichtklebung 66 oder ein Dichtring kann den Verbindungsbereich von Verbindungsteil 6 und erstem Sensorgehäuseteil 2 abdichten, falls dies wün-

schenswert ist, um eine Abdichtung des Sensorgehäuses vom umgebenden Außenraum zu realisieren. Der äußere Rand des Verbindungsteils 6 ist flanschartig umbogen, wodurch eine kreisringförmige Fläche 63 zur Auflage auf das erste Sensorgehäuseteil 3 gebildet wird. Das Verbindungsteil 6 wird im Bereich der Fläche 63 mit dem ersten Sensorgehäuseteil 3 verschweißt. Die elektrischen Anschlüsselemente 8 sind durch das zweite Sensorgehäuseteil 2 in den Innenraum des Sensorgehäuses 1 geführt und mit der Leiterplatte 7 elektrischen verbunden. Ein Kleber 67 verbindet das Deckelteil 61 des Drucksensormoduls 20 mit der Innenseite des zweiten Sensorgehäuseteils 2.

Natürlich ist es bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel auch möglich, auf das Modulgehäuse zu verzichten und den Druckaufnehmer wie in Fig. 1 gezeigt in dem Sensorgehäuse anzuordnen. Umgekehrt kann natürlich auch das Drucksensormodul in das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel eingesetzt werden.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Als Druckaufnehmer dient in diesem Ausführungsbeispiel eine Druckmesszelle 100 aus Edelstahl, die auf ihrer von dem Druckkanal 41 abgewandten Seite beispielsweise mit in Dünnschichttechnik hergestellten Widerständen versehen ist, die eine Wheatstonebrücke bilden. Die Aufbereitung und Verstärkung des Signals der Wheatstonebrücke erfolgt beispielsweise über einen ASIC, der auf einer in das Sensorgehäuse eingesetzten Leiterplatte 7 oder einem Hybrid angeordnet ist. Die tassenförmige Druckmesszelle 100 ist mit einem ein Gewinde aufweisenden Anschlussstutzen 4 verschweißt, was beispielsweise durch Laserschweißen, Widerstandschweißen oder Elektronenstrahlschweißen oder in anderer Weise erfolgen kann. Zu diesem Zweck wird die Druckmesszelle 100 mit ihrer offenen Seite auf einen Kragen des Anschlussstutzens 4 aufgesetzt und im Verbindungsbereich 45 mit diesem verschweißt. Die aus An-

schlussstutzen 4 und Druckmesszelle 100 bestehende Baugruppe wird anschließend in die Durchgangsöffnung Öffnung 31 eines Sensorgehäuseteils 3 eingesetzt, das wie in den anderen Ausführungsbeispiel als plattenförmiges Basisteil ausgebildet ist. Im Bereich 43 wird der Anschlussstutzen mit dem Sensorgehäuseteil 3 verschweißt. Auf die von dem Anschlussstutzen abgewandte Seite 33 des ersten Sensorgehäuseteils 3 ist eine Leiterplatte 7 mittels Leitleber aufgekleeht, der einen elektrischen Masseanschluss zum Gehäuse des Drucksensors bildet. Die Leiterplatte 7 ist mit einem IC in Flip-Chip-Montage und verschiedenen anderen elektronischen Bauelementen bestückt. Kontaktfedern 9 verbinden die Leiterplatte mit Anschlusselementen 8, die in einem zweiten Sensorgehäuseteil 2 angeordnet sind und sich von einem Anschlussstecker 23 ins Innere des Sensorgehäuses erstrecken. Über Bonddrähte 101 ist die Druckmesszelle mit der Leiterplatte 7 verbunden.

Das zweite Sensorgehäuseteil 2 ist als Spritzgussteil gefertigt mit darin eingespritzten Anschlusselementen 8 und mit einem darin eingespritzten Verbindungsteil 6. Das Verbindungsteil 6 ist als Tiefziehteil ausgebildet und weist hier eine in etwa topfförmige Gestalt mit einem zylindrischen Außenmantel 64 und einem Boden 65a auf, der vollständig in den Kunststoff eingebettet ist. Das Verbindungsteil 6 kann sehr dünnwandig ausgebildet werden. Durch Ausnehmungen 65b in dem Boden 65 des Verbindungsteils sind die Anschlusselemente 8 und gegebenenfalls noch Durchgangsausnehmungen vom Gehäuseinnenraum bis zum Anschluss 23 des Sensors geführt. Durch die topfförmige Gestalt des Verbindungsteils 6 wird ein sehr guter EMV-Schutz (EMV = elektromagnetische Verträglichkeit) der Auswerteelektronik auf der Leiterplatte 7 erreicht. Da die Anschlusselemente 8 durch kleine Öffnungen 65a des Verbindungsteils 6 nach außen geführt sind, bildet das Verbindungsteil 6 zusammen mit dem plattenförmigen ersten Sensorgehäuseteil 3 einen nahezu geschlossenen EMV-Raum. Eine umlaufende Kleberraupe 66 aus dichtendem Klebermaterial ist auf der In-

nenseite des Sensorgehäuses zwischen dem Verbindungsteil 6 und einem ringförmigen Wand 29 des zweiten Sensorgehäuseteil 2 eingesetzt. Es ist auch möglich die Kleberraupe auf der Außenseite des Verbindungsteils vorzusehen oder einen O-Ring zwischen der Außenwand 6 und dem Außenumfang des zweiten Sensorgehäuseteils mit einzuspritzen. Der von dem zweiten Sensorgehäuseteil 2 abgewandte Rand des Verbindungsteils ist nach außen abgebogen und bildet einen umlaufenden Kragen 69, der mit der Seite 33 des ersten Sensorgehäuseteils verschweißt ist, was vorteilhaft durch Laserschweißen oder Widerstandsschweißen erfolgen kann, so dass eine temperaturstabile, feste Verbindung entsteht.

Das in Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel ermöglicht vorteilhaft eine Reduktion der Sensorbauhöhe in Verbindung mit einer Vereinfachung des gesamten Aufbaukonzepts und eine deutliche Verbesserung der EMV-Abschirmung.

Die dargestellten Drucksensoren sind beispielsweise zur Verwendung in Fahrzeuggetrieben, Kraftstoffdirekteinspritzung oder als Drucksensoren in einem Common-Rail System verwendbar.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Druckmessung, insbesondere zur Hochdruckmessung, mit einem in einem Sensorgehäuse (1) angeordneten Druckaufnehmer (10), wobei das Sensorgehäuse (1) ein mit einem Druckanschlussstutzen (4) versehenes erstes Sensorgehäuseteil (3) und ein mit einem elektrischen Anschluss (23) versehenes zweites Sensorgehäuseteil (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sensorgehäuseteil (2) mittels eines zwischen dem ersten Sensorgehäuseteil (3) und dem zweiten Sensorgehäuseteil (2) angeordneten Verbindungsteils (6) an dem ersten Sensorgehäuseteil (2) befestigt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (3) ein Stanzbiegeteil, Tiefziehteil oder dünnwandiges Rohrteil ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Sensorgehäuseteil (3) ein plattenförmiges Basisteil (37) aufweist mit einer ersten Fläche (33), einer dazu parallelen zweiten Fläche (32) und einer zur Anlage eines Schraubwerkzeuges geeigneten und vorzugsweise als Sechskant ausgebildeten Umfangswand (34), wobei der Anschlussstutzen (4) von der zweiten Fläche (32) abstehend an dem Basisteil (37) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein umlaufender, vorzugsweise kreisringförmiger Abschnitt (63) des Verbindungsteils (6) mit einer Fläche (33) des ersten Sensorgehäuseteils (3) verschweißt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (6) mittels einer Bördelung an dem zweiten Sensorgehäuseteil festgelegt ist.
(Fig. 1)

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Verbindungsteil (6) eine umlaufende Nut (62) ausgebildet ist, in welche die Stirnseite einer umlaufenden Gehäusewand (22) des zweiten Sensorgehäuseteils (2) eingreift.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sensorgehäuseteil (2) aus Kunststoff und vorzugsweise als Spritzgussteil gefertigt ist und das Verbindungsteil (6) mit einem Abschnitt (65) in dem Kunststoff des zweiten Sensorgehäuseteils (2) festgelegt ist und mit einem zur Verbindung mit dem ersten Sensorgehäuseteil (3) vorgesehenen weiteren Abschnitt (69) davon absteht.
(Fig. 3)

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Sensorgehäuseteil (2) und dem Verbindungsteil (6) eine umlaufende Dichtklebung (66) oder eine Dichtung angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckaufnehmer durch eine mit dem Anschlussstutzen (4) verschweißte Druckmesszelle (100) gebildet wird, die über Bonddrähte mit einer auf dem ersten Sensorgehäuseteil (3) angeordneten Leiterplatte (7) elektrisch verbunden ist, wobei die Druckmesszelle (100) zumin-

dest teilweise in einer Durchgangsöffnung (31) des ersten Sensorgehäuseteils (3) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (6) mit dem ersten Sensorgehäuseteil (3) einen bis auf Öffnungen (65b) geschlossenen EMV-Raum bilden, wobei elektrische Anschlüsselemente (8) durch die Öffnungen (65b) nach außen geführt sind.

1/5

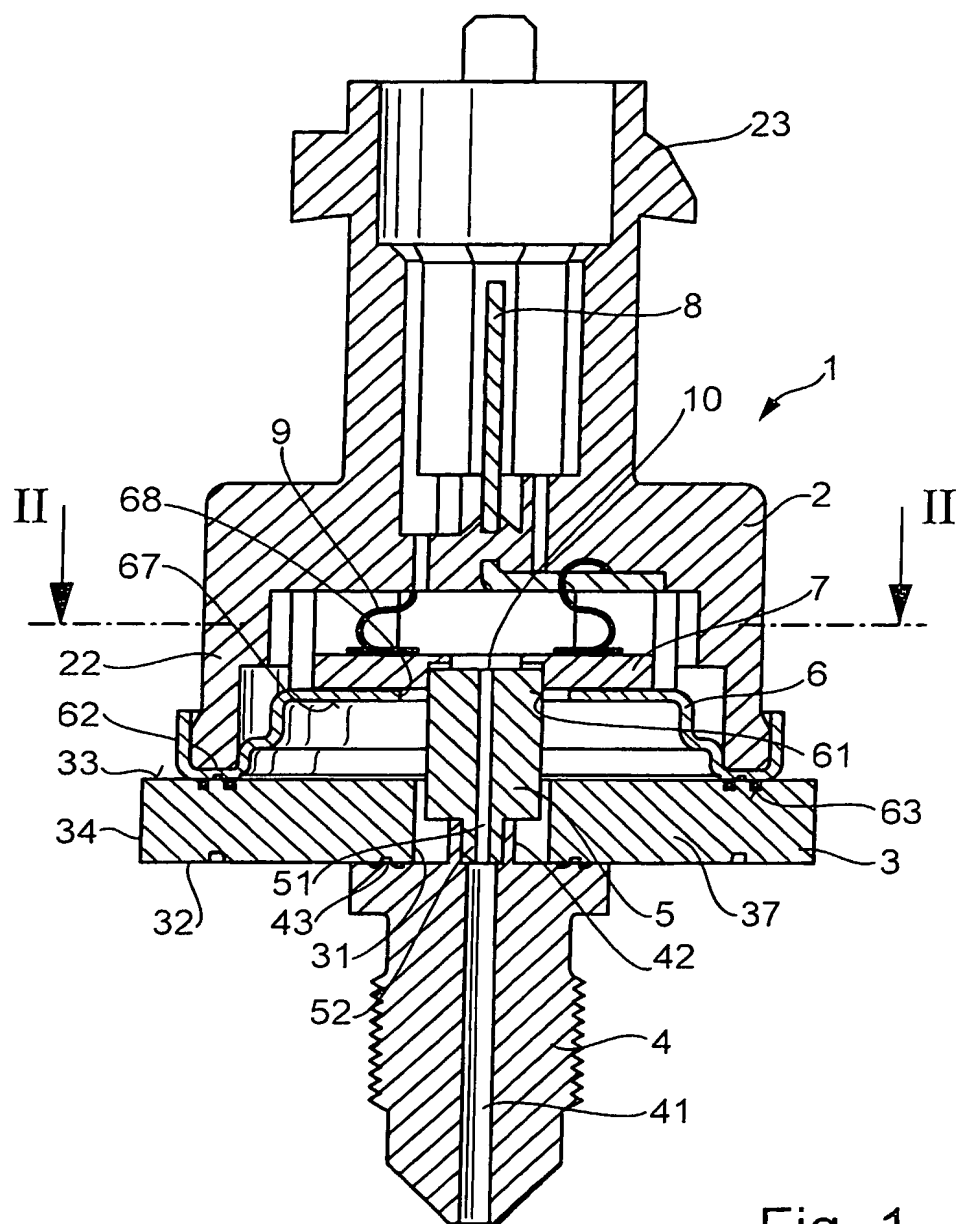


Fig. 1

2/5

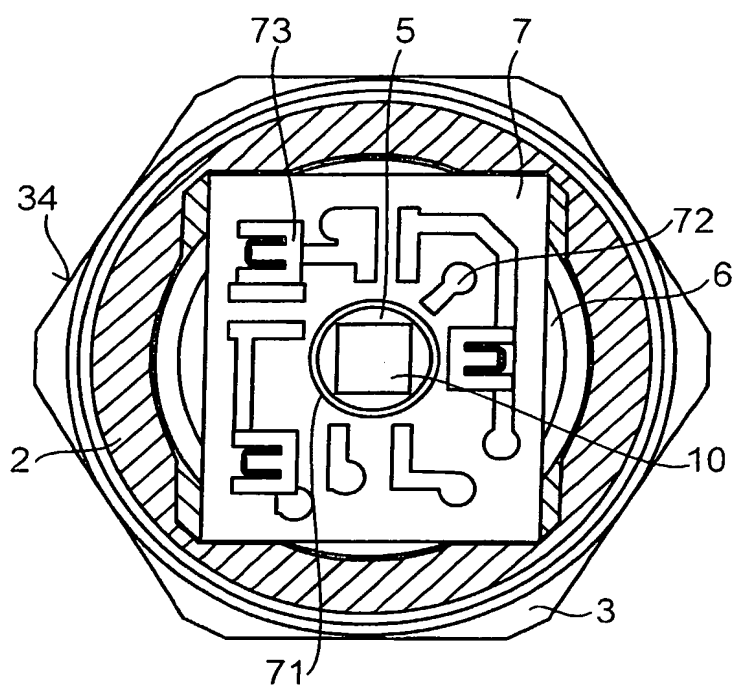


Fig. 2

3/5

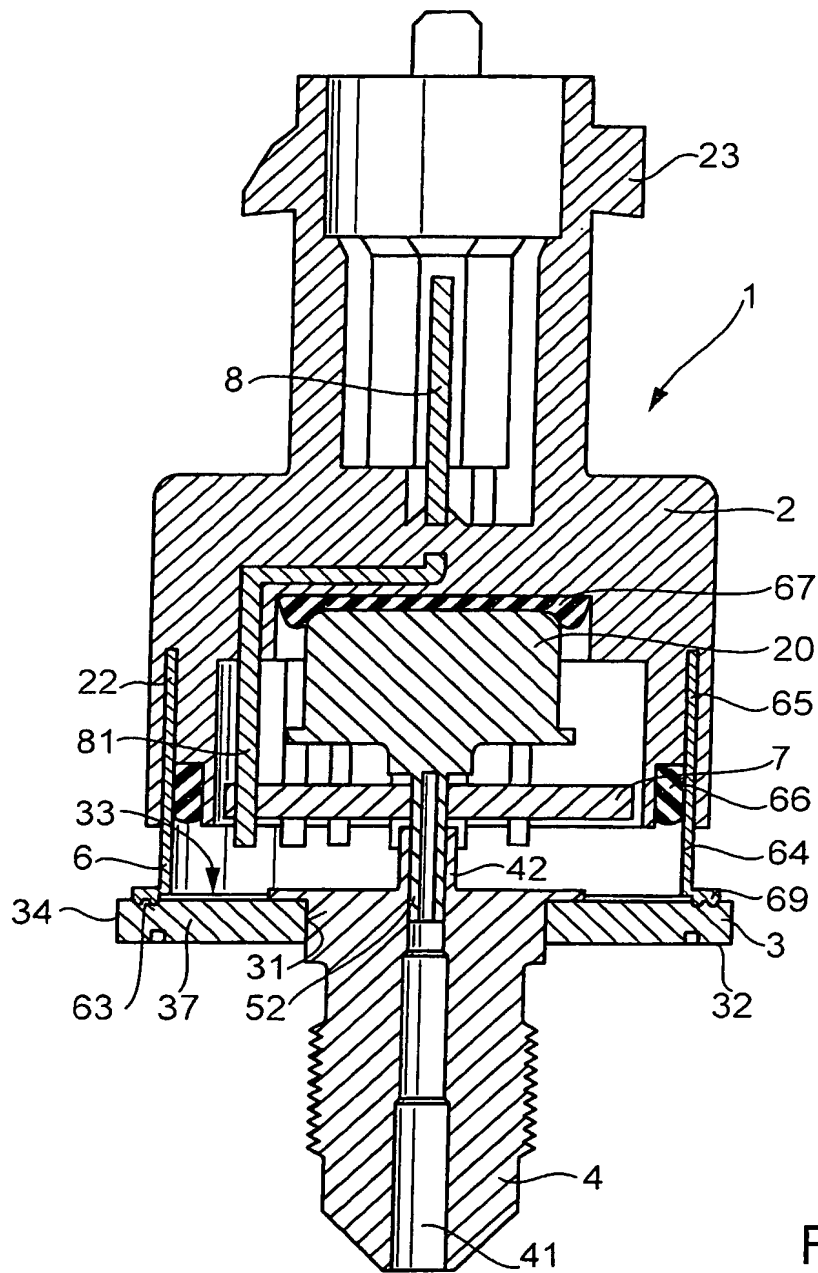
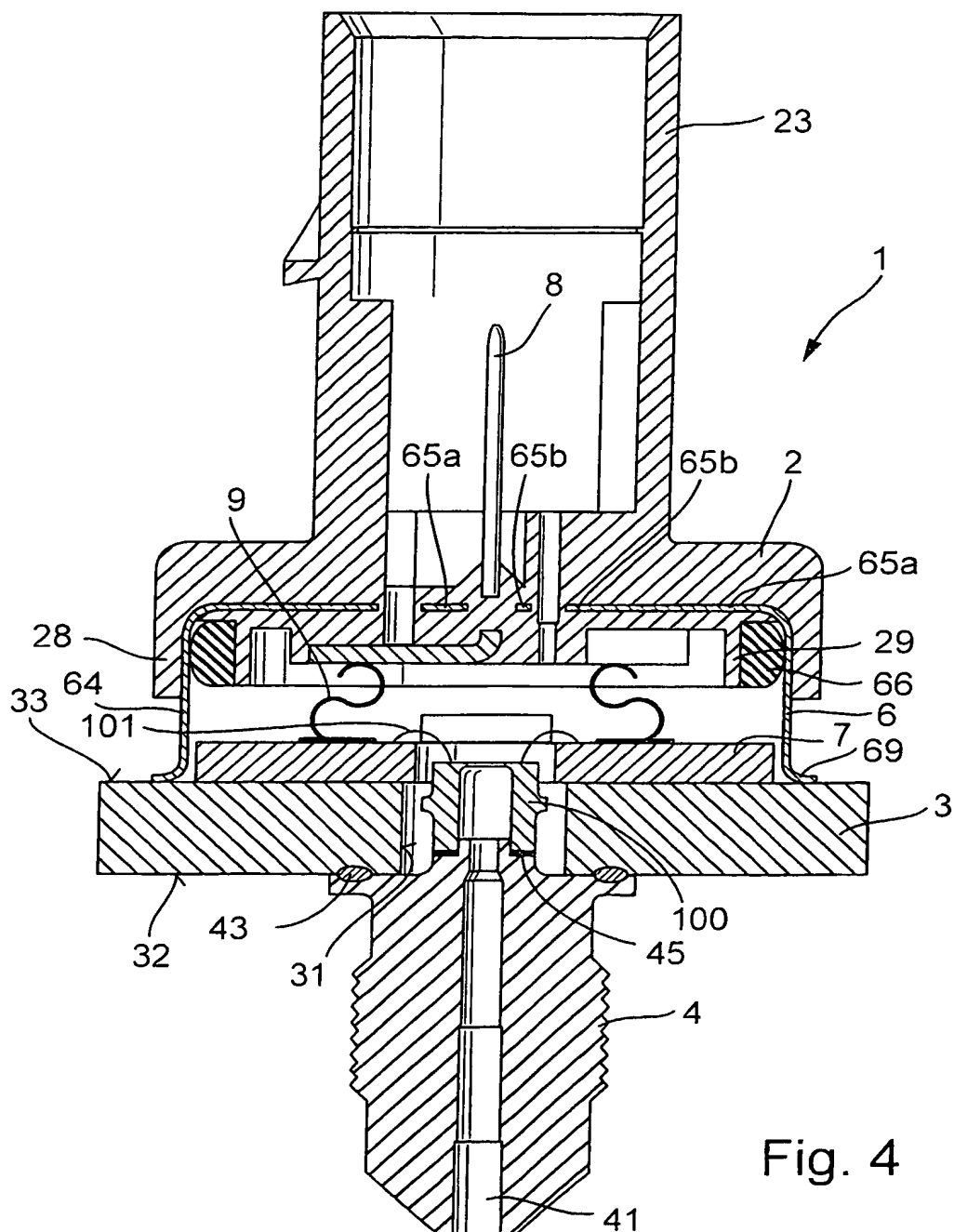
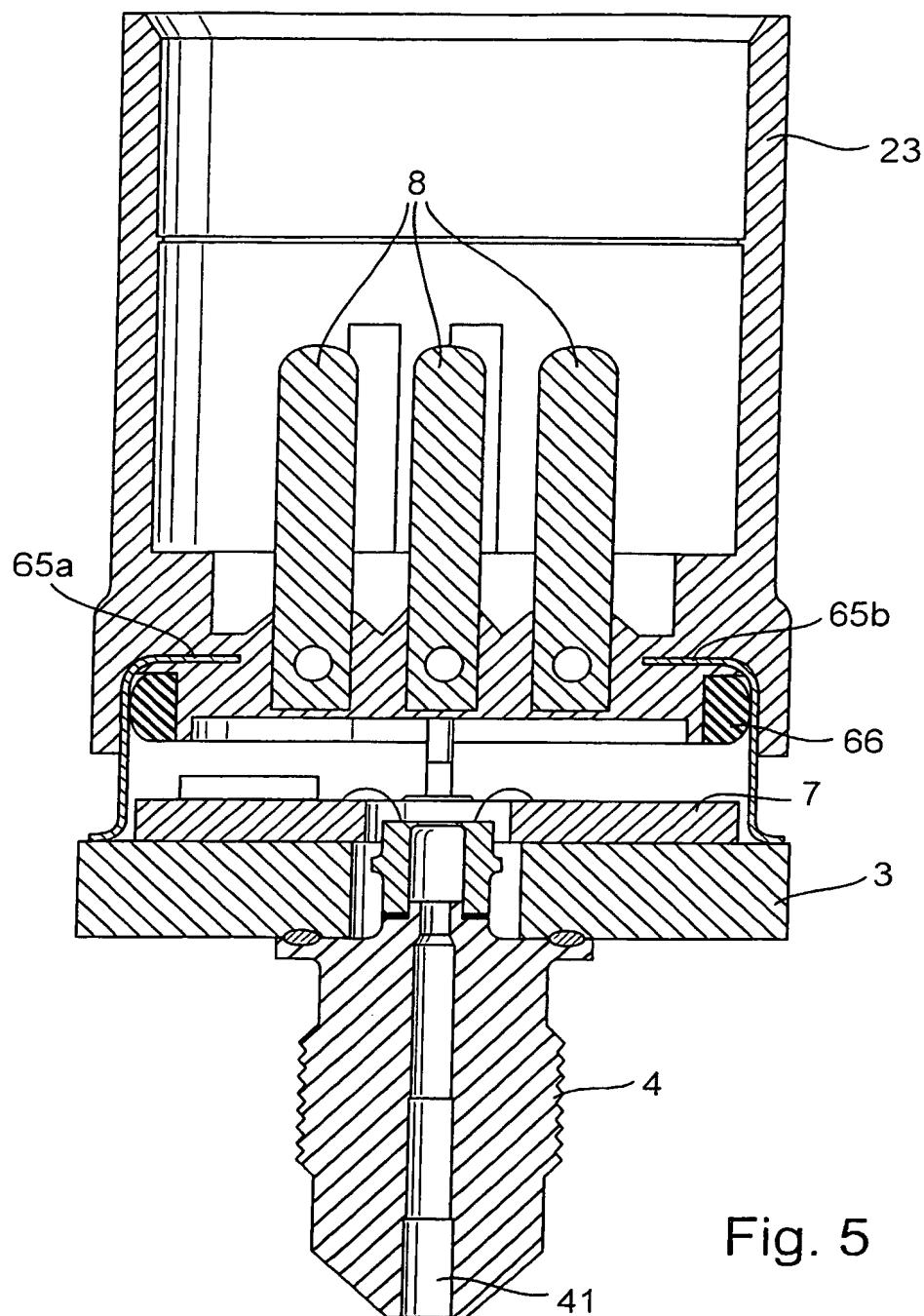


Fig. 3

4/5



5/5



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01L19/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | EP 1 211 496 A (NAGANO) 5 June 2002 (2002-06-05) column 10, line 12 - line 21; figure 1 --- | 1 |
| X | EP 1 016 573 A (KELSEY-HAYES) 5 July 2000 (2000-07-05) column 5, line 56 - line 58; figure 1 --- | 1 |
| X | US 5 993 223 A (DANFOSS) 30 November 1999 (1999-11-30) column 3, line 14 - line 21; figure 1 --- | 1 |
| X | US 5 349 865 A (KAVLICO) 27 September 1994 (1994-09-27) figure 3 --- | 1 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2003

Date of mailing of the international search report

03/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mielke, W

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | DE 39 37 573 A (WESTFALIA) 16 May 1991 (1991-05-16) figure 1 --- | 1 |
| X | US 4 939 497 A (NIPPON) 3 July 1990 (1990-07-03) figure 1 --- | 1 |
| A | EP 1 098 183 A (FUJI) 9 May 2001 (2001-05-09) column 5, line 10 - line 19 column 7, line 53 - column 8, line 2; figure 1 --- | 10 |
| A | EP 0 797 085 A (BITRON) 24 September 1997 (1997-09-24) column 3, line 2 - line 10; figure 1 --- | 10 |
| A | DE 100 14 992 A (BOSCH) 4 October 2001 (2001-10-04) cited in the application figure 2 ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/ -- 03/02042

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|---|---|---------------------|----|----------------------------|--|---------------------|
| EP 1211496 | A | 05-06-2002 | JP | 2002168718 A | | 14-06-2002 |
| | | | JP | 2002168711 A | | 14-06-2002 |
| | | | EP | 1211496 A2 | | 05-06-2002 |
| | | | US | 2002062697 A1 | | 30-05-2002 |
| EP 1016573 | A | 05-07-2000 | DE | 19916087 A1 | | 26-10-2000 |
| | | | AU | 3818200 A | | 14-11-2000 |
| | | | DE | 50003540 D1 | | 09-10-2003 |
| | | | WO | 0061414 A1 | | 19-10-2000 |
| | | | EP | 1169202 A1 | | 09-01-2002 |
| | | | EP | 1016573 A2 | | 05-07-2000 |
| | | | US | 2002124655 A1 | | 12-09-2002 |
| | | | US | 2002157474 A1 | | 31-10-2002 |
| | | | US | 6374679 B1 | | 23-04-2002 |
| | | | US | 2002046611 A1 | | 25-04-2002 |
| US 5993223 | A | 30-11-1999 | DK | 132696 A | | 21-05-1998 |
| | | | DE | 19751096 A1 | | 28-05-1998 |
| | | | GB | 2319617 A ,B | | 27-05-1998 |
| US 5349865 | A | 27-09-1994 | WO | 9506864 A1 | | 09-03-1995 |
| DE 3937573 | A | 16-05-1991 | DE | 3937573 A1 | | 16-05-1991 |
| | | | CA | 2029686 A1 | | 12-05-1991 |
| | | | US | 5134888 A | | 04-08-1992 |
| US 4939497 | A | 03-07-1990 | DE | 3913031 A1 | | 25-10-1990 |
| EP 1098183 | A | 09-05-2001 | JP | 2001133345 A | | 18-05-2001 |
| | | | EP | 1098183 A2 | | 09-05-2001 |
| | | | US | 6457368 B1 | | 01-10-2002 |
| EP 797085 | A | 24-09-1997 | IT | T0960221 A1 | | 22-09-1997 |
| | | | EP | 0797085 A1 | | 24-09-1997 |
| DE 10014992 | A | 04-10-2001 | DE | 10014992 A1 | | 04-10-2001 |
| | | | CN | 1419649 T | | 21-05-2003 |
| | | | WO | 0173391 A1 | | 04-10-2001 |
| | | | EP | 1269134 A1 | | 02-01-2003 |

PCT/JP 02/02042

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01L19/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | EP 1 211 496 A (NAGANO) 5. Juni 2002 (2002-06-05) Spalte 10, Zeile 12 - Zeile 21; Abbildung 1 --- | 1 |
| X | EP 1 016 573 A (KELSEY-HAYES) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Spalte 5, Zeile 56 - Zeile 58; Abbildung 1 --- | 1 |
| X | US 5 993 223 A (DANFOSS) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 21; Abbildung 1 --- | 1 |
| X | US 5 349 865 A (KAVLICO) 27. September 1994 (1994-09-27) Abbildung 3 --- | 1 |
| | --- -/-- | |

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X · Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

***A'** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

*L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

*O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahme

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist.

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mielke, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| X | DE 39 37 573 A (WESTFALIA) 16. Mai 1991 (1991-05-16) Abbildung 1 --- | 1 |
| X | US 4 939 497 A (NIPPON) 3. Juli 1990 (1990-07-03) Abbildung 1 --- | 1 |
| A | EP 1 098 183 A (FUJI) 9. Mai 2001 (2001-05-09) Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 19 Spalte 7, Zeile 53 - Spalte 8, Zeile 2; Abbildung 1 --- | 10 |
| A | EP 0 797 085 A (BITRON) 24. September 1997 (1997-09-24) Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 10; Abbildung 1 --- | 10 |
| A | DE 100 14 992 A (BOSCH) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 ----- | |

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Nummer der Veröffentlichung | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1211496 | A | 05-06-2002 | JP 2002168718 A | 14-06-2002 |
| | | | JP 2002168711 A | 14-06-2002 |
| | | | EP 1211496 A2 | 05-06-2002 |
| | | | US 2002062697 A1 | 30-05-2002 |
| EP 1016573 | A | 05-07-2000 | DE 19916087 A1 | 26-10-2000 |
| | | | AU 3818200 A | 14-11-2000 |
| | | | DE 50003540 D1 | 09-10-2003 |
| | | | WO 0061414 A1 | 19-10-2000 |
| | | | EP 1169202 A1 | 09-01-2002 |
| | | | EP 1016573 A2 | 05-07-2000 |
| | | | US 2002124655 A1 | 12-09-2002 |
| | | | US 2002157474 A1 | 31-10-2002 |
| | | | US 6374679 B1 | 23-04-2002 |
| | | | US 2002046611 A1 | 25-04-2002 |
| US 5993223 | A | 30-11-1999 | DK 132696 A | 21-05-1998 |
| | | | DE 19751096 A1 | 28-05-1998 |
| | | | GB 2319617 A , B | 27-05-1998 |
| US 5349865 | A | 27-09-1994 | WO 9506864 A1 | 09-03-1995 |
| DE 3937573 | A | 16-05-1991 | DE 3937573 A1 | 16-05-1991 |
| | | | CA 2029686 A1 | 12-05-1991 |
| | | | US 5134888 A | 04-08-1992 |
| US 4939497 | A | 03-07-1990 | DE 3913031 A1 | 25-10-1990 |
| EP 1098183 | A | 09-05-2001 | JP 2001133345 A | 18-05-2001 |
| | | | EP 1098183 A2 | 09-05-2001 |
| | | | US 6457368 B1 | 01-10-2002 |
| EP 797085 | A | 24-09-1997 | IT T0960221 A1 | 22-09-1997 |
| | | | EP 0797085 A1 | 24-09-1997 |
| DE 10014992 | A | 04-10-2001 | DE 10014992 A1 | 04-10-2001 |
| | | | CN 1419649 T | 21-05-2003 |
| | | | WO 0173391 A1 | 04-10-2001 |
| | | | EP 1269134 A1 | 02-01-2003 |